

## PHOSPHOR-INTEGRATED LED LAMP AND METHOD OF MANUFACTURING SAME

**Publication number:** JP2005033138 (A)

**Publication date:** 2005-02-03

**Inventor(s):** SHOJI IWAO; FUJISAWA SHIGEO

**Applicant(s):** STANLEY ELECTRIC CO LTD

**Classification:**

- international: **H01L33/00; H01L33/00; (IPC1-7): H01L33/00**

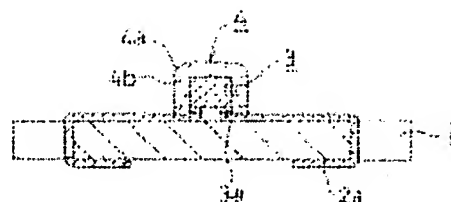
- European:

**Application number:** JP20030273627 20030711

**Priority number(s):** JP20030273627 20030711

### Abstract of JP 2005033138 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent reduction in production efficiency, the reduction being made because a case has to be formed by implantation to diffuse a phosphor over resin for forming the case in a phosphor-integrated LED lamp. ; **SOLUTION:** A part other than the bonding pad of an LED chip 3 having been mounted on a substrate 2 is covered with a chip cover 4 which is formed by mixing a proper amount of a phosphor 4b in a thermoplastic or thermosetting resin, so that the phosphor does not have to be mixed or diffused in the resin for forming a case 5. Hence, the case 5 can be formed by transfer molding which enables instant curing in a mold, thereby eliminating the need for a time-consuming process such as conventional heat curing. ; **COPYRIGHT:** (C)2005,JPO&NCIP



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-33138

(P2005-33138A)

(43) 公開日 平成17年2月3日(2005. 2. 3)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H01L 33/00

F I

H01L 33/00

N

テーマコード(参考)

5F041

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2003-273627(P2003-273627)

(22) 出願日 平成15年7月11日(2003. 7. 11)

(71) 出願人 000002303

スタンレー電気株式会社

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号

(74) 代理人 100062225

弁理士 秋元 輝雄

(72) 発明者 東海林 巖

東京都目黒区中目黒二丁目9番13号 ス  
タンレー電気株式会社内

(72) 発明者 藤澤 茂夫

東京都目黒区中目黒二丁目9番13号 ス  
タンレー電気株式会社内

Fターム(参考) 5F041 AA11 AA42 DA04 DA07 DA09  
DA19 DA43 DA58 DB09 EE25

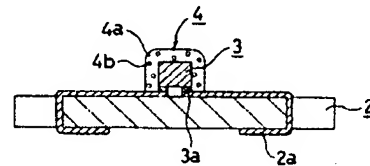
(54) 【発明の名称】 蛍光体一体型LEDランプ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 蛍光体一体型としたLEDランプにおいては、ケースを形成する樹脂の全体に蛍光体を拡散させるものであったので、ケースは注入法により形成せざるを得ず、生産効率を低下させるものであった。

【解決手段】 本発明により、基板2に取付が行われたLEDチップ3のボンディングパッドを除く部分を、熱可塑性または熱硬化性樹脂中に蛍光体4bの適正量を混和して形成したチップカバー4で覆うものとしたことで、ケース5を形成するための樹脂中に蛍光体を混和、拡散することを不要とする。これにより、ケース5は金型中で迅速に硬化させることが可能なトランスファ成形で形成可能なものとなり、従来の加熱硬化など時間のかかる工程を不要として課題を解決するものである。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

基台にダイマウントが行われたLEDチップのボンディングパッドを除く部分に、適量の蛍光体が添加された熱可塑性樹脂もしくは熱硬化性樹脂で形成したチップカバーを熱溶着し、その後に前記ボンディングパッドにボンディングワイヤによる配線を行い、更に前記LEDチップ、チップカバー、ボンディングワイヤを覆って透明樹脂のトランスファーマールドによりケーシングを行うことを特徴とする蛍光体一体型LEDランプの製造方法。

## 【請求項2】

前記ボンディングパッドにボンディングワイヤによる配線が行われた後には、前記基台、LEDチップ、ボンディングワイヤを含み、前記チップカバーが形成された樹脂の溶融温度に至る再加熱工程が行われることを特徴とする請求項1記載の蛍光体一体型LEDランプの製造方法。

## 【請求項3】

前記請求項1または請求項2記載の製造方法により製造されたことを特徴とする蛍光体一体型LEDランプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明はLEDランプに関するものであり、詳細にはLEDチップからの光の色と、このLEDチップからの光により励起される蛍光体からの光の色との混合色をLEDランプの発光色とするために、一体化されて蛍光体が組込まれるものとされているLEDランプの構成に係るものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来のこの種の白色LEDランプ90の形成方法としては、図8に示すように基板91上にマウントされたLEDチップ92を保護するために、このLEDチップ92を覆うレンズ93を形成するための、透明エポキシ樹脂93a中に所定の割合（例えば25重量%）で蛍光体93bを混和しておき、印刷手段、注入手段など適宜な手段で所定位置に配置し、熱硬化などで固化させるものである。（例えば特許文献1参照。）

## 【0003】

【特許文献1】特開2000-223750号公報（段落0033～段落0037、図3）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、上記のようにLEDチップを覆う樹脂の全体に蛍光体を混和する方法では、樹脂と蛍光体との比重的な問題、結合性の問題などからトランスファーマールドを行うためのペレット化が困難であり、現実には液状の樹脂中に蛍光体を適宜な割合（例えば25重量%）で混合しておき、上記のように印刷手段、注入手段などで液状のままで金型内に注入し、その後に加熱硬化の工程を行わなければならず、生産性の向上が困難である問題点を生じている。

## 【0005】

また、液状のままで作業を行うものであるので、前記したように液状の状態の樹脂中では、時間の経過と共に、比重の重い蛍光体が沈殿して均一な拡散状態が失われ、白色LEDランプ90の性能低下の要因となるので、常時に樹脂の攪拌を行い蛍光体の均一な拡散状態を保つ作業なども必要となり、工程が複雑化する問題点も生じ、更に言えば、例えば上記の作業を行ったとしても、硬化のための加熱時などには依然として沈殿を生じるので、完全な解決策とは成らないものであった。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明は上記した従来の課題を解決するための具体的な手段として、基台にダイマウントが行われたLEDチップのボンディングパッドを除く部分に、適量の蛍光体が添加された熱可塑性樹脂もしくは熱硬化性樹脂で形成したチップカバーが熱溶着され、前記ボンディングパッドにはボンディングワイヤによる配線が行われ、前記LEDチップ、チップカバー、ボンディングワイヤを覆って透明樹脂のトランスファモールドによるケーシングが行われていることを特徴とする蛍光体一体型LEDランプ、及び、その製造方法を提供することで課題を解決するものである。

【発明の効果】

【0007】

本発明の蛍光体一体型LEDランプでは、適量の蛍光体が添加された熱可塑性樹脂によるチップカバーをLEDチップに取付けるという単純な作業で、蛍光体の一体化が可能となるので、ケースを形成する樹脂には蛍光体の添加の必要がなく、よって、トランスファモールドによるケースの形成が可能となって、生産性の向上が可能となる極めて優れた効果がある。また、常温時には固体上の樹脂中に蛍光体を混和しておくものであるため、作業中に蛍光体の沈殿を生じることもなく性能の低下も生じない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明では、ケースの形成をトランスファモールドで行うことで迅速に形成するものとするという目的を、蛍光体を保持するチップカバーを用意することで、ケースを形成する樹脂中に蛍光体を混和することをなくして実現した。また、同時に蛍光体の沈殿も生じないようにして、蛍光体一体型LEDランプの性能も向上させた。

【実施例】

【0009】

図1～図3は、本発明に係る蛍光体一体型LEDランプ1の実施例1の製造方法を工程の順に示すものであり、まず、最初の工程としては基板2上に敷設された回路パターン2aにLEDチップ3のダイマウントを行う。尚、この実施例では前記LEDチップ3は、サファイヤ基板上に活性層が形成され表面側に一對の表面電極3aが設けられたものを、表面を下方としたフェースダウン状態で回路パターン2aにダイマウントした例で示しており、従って、この状態で正負極の配線は完了しているので、以後にワイヤボンディングは行われることはない。

【0010】

図2は、上記ダイマウントの工程に続いて行われるチップカバー取付工程であり、例えば、熱可塑性の透明樹脂4a中に適量の蛍光体4bを混和し略函状として形成されたチップカバー4をLEDチップ3に被着し、全体の加熱を行うことでLEDチップ3にチップカバー4を溶着させるのである。ここで、この実施例1では、上記にも説明したように、以後にワイヤボンディング工程が行われることはないため、続いてケース5の形成工程が行われる。

【0011】

図3は、上記ケース5の形成工程を示すものであり、上記にも説明したように本発明により適量の蛍光体4bを保持するチップカバー4をLEDチップ3に熱溶着により被着したことで、LEDチップ3から放射される光は、チップカバー4により、例えば、白色など所望の色光に変換されている。従って、ケース5を形成するための、例えばエポキシ樹脂など透明樹脂中に蛍光体を混和する必要はない。

【0012】

よって、ケース5の形成にあたっては、加熱して液状となった熱硬化性樹脂を金型中に流し込み、この金型中で迅速に硬化させるトランスファモールドが行えるものとして、ディスペンサによる注入、及び、加熱炉中での硬化工程を不要として、この種の蛍光体一体型LEDランプ1の製造時間を格段に短縮可能とするものである。

【実施例】

【0013】

また、図4～図6は本発明に係る蛍光体一体型LEDランプ1の実施例2の製造方法を工程の順に示すものであり、この実施例2で採用されるLEDチップ3には、背面側にはマウント用電極3bが設けられ、表面側にはパッド電極3cが設けられ、前記基板2の一方の回路パターン2bとマウント用電極3bとでLEDチップ3のダイマウントが行われている。

【0014】

従って、前記LEDチップ3にチップカバー4を被着させ、熱溶着により固定した後は、前記LEDチップ3のパッド電極3cと、基板2の他の一方の回路パターン2cとを金線6によりワイヤーボンドを行う必要が生じる。よって、前記チップカバー4にはパッド電極3cの部分を外部に対して解放する開口部4cが設けられている。

【0015】

そして、前記LEDチップ3へのチップカバー4の被着、加熱による固定が行われた後は、前記パッド電極3cと他の一方の回路パターン2cとの金線6によるワイヤーボンドが行われる(図4参照)。ここで、この実施例2においては、ワイヤーボンドが行われた後の時点で、再度、前記チップカバー4が形成された樹脂の熔融温度に至る温度での再加熱が行われる。

【0016】

これにより、前記チップカバー4が熱可塑性樹脂で形成されている場合、あるいは、熱硬化性樹脂であっても初回の加熱が比較的低温であった場合には、チップカバー4は再度軟化するものとなり、更に、LEDチップ3との密着性を向上させたり、あるいは、溶融により前記パッド電極3c上に流れ込み、図5に示すように前記金線6を保持するなどして、固定を一層に確実なものとする。そして、上記の再加熱が行われた後は、図6にも示すように、実施例1と同様にトランスファモールドによりケース5が形成される。

【0017】

また、図示は省略するが、実施例1のLEDチップ3をフェイスダウンすることなく、サファイヤ基板の側で基板2にダイマウントしたものもあり、この場合には、LEDチップ3の上面の2箇所金線6によるワイヤーボンドが行われるものとなるが、この場合には当然に、前記チップカバー4は2箇所に開口部が設けられたもの、あるいは、2箇所を含む開口部が設けられたものが採用される。

【0018】

また、実際の蛍光体一体型LEDランプ1の製造にあたっては、基板2は少なくとも長手方向で適宜の複数が接続された形状として形成されており、これに伴い回路パターン2a(図示せず、図1、図4参照)も同じ数が設けられている。そして、それぞれの回路パターン2aには、LEDチップ3(図示せず、図1、図4参照)がマウントされ、金線6によるワイヤーボンドが行われて、横列に並ぶものとされている。

【0019】

そして、前記したように横列に並んだLEDチップ3の全てを覆うように一体化した状態でケース5が形成される。しかる後に図7に示すように、蛍光体一体型LEDランプ1としての長手方向に沿うように前記ケース5を含み基板2を、それぞれのLEDチップ3の中間の位置で切断、分離させれば、個別の蛍光体一体型LEDランプ1が得られるものとなる。

【0020】

次いで、上記説明の製造方法により得られる本発明の蛍光体一体型LEDランプ1の作用、効果について説明を行う。まず、第一には、LEDチップ3を覆うチップカバー4を設け、このチップカバー4に必要とされる量の蛍光体4bを保持させるものとしたことで、ケース5を形成するための樹脂中に蛍光体4bを分散させなくて良いものとなり、これにより、ケース5のトランスファ成形での形成が可能となって、蛍光体一体型LEDランプ1の生産性が格段に向上する。

【0021】

また、第二には、上記のようにチップカバー4により蛍光体4bをLEDチップ3の周

縁に集中して配置することで、LEDチップ3から放射される光と蛍光体4bとが当接し拡散が行われる範囲を、LEDチップ3に近接する狭い範囲に限定することが可能となる。従って、発光源が過剰に大きくなることを防ぐと共に、過剰な拡散により光量が低下するのも防止し、明るい蛍光体一体型LEDランプ1が提供可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0022】

本発明は、LEDチップからの発光色と、このLEDチップからの光に励起される蛍光体からの発光色との混合色、即ち、略補色関係にある2色の混合色で白色を得るときの例で説明したが、前記LEDチップが発する光を不可視光である紫外線とし、赤(R)、緑(G)、青(B)三原色の蛍光体を組合せ、蛍光体からの発光色のみで白色光を得るLEDランプに応用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明に係る蛍光体一体型LEDランプの製造方法の実施例1における第一工程を示す断面図である。

【図2】同じ実施例1における第二工程を示す断面図である。

【図3】同じく実施例1における第三工程を示す断面図である。

【図4】同じく本発明に係る蛍光体一体型LEDランプの製造方法の実施例2における第一工程を示す断面図である。

【図5】同じ実施例2における第二工程を示す断面図である。

【図6】同じく実施例2における第三工程を示す断面図である。

【図7】実際の製造工程における個別のLEDランプへの分離工程の例を示す説明図である。

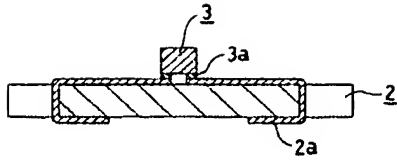
【図8】従来例を示す説明図である。

【符号の説明】

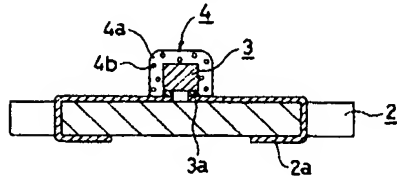
【0024】

- 1…蛍光体一体型LEDランプ
- 2…基板
  - 2a…回路パターン
  - 2b…一方の回路パターン
  - 2c…他の一方の回路パターン
- 3…LEDチップ
  - 3a…表面電極
  - 3b…マウント用電極
  - 3c…パッド電極
- 4…チップカバー
  - 4a…透明樹脂
  - 4b…蛍光体
  - 4c…開口部
- 5…ケース
- 6…金線

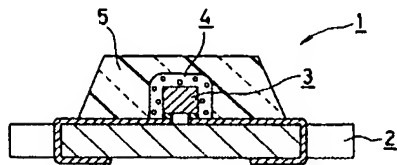
【図1】



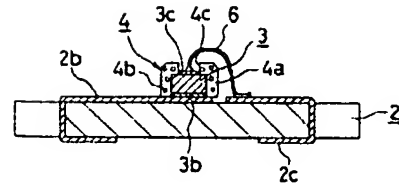
【図2】



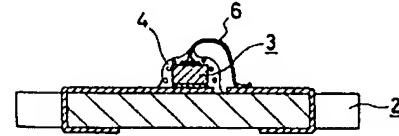
【図3】



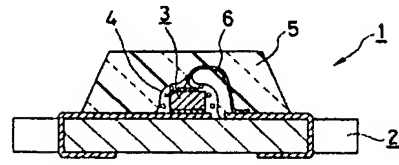
【図4】



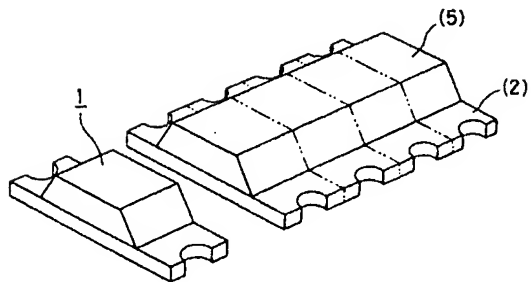
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

